

丹江口库区 1990—2010 年 土地利用时空动态变化研究

胡砚霞^{1,2}, 黄进良¹, 王立辉^{1,2}

(1. 中国科学院 测量与地球物理研究所, 武汉 430077; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 以 Landsat TM 和 HJ-1 影像为数据源, 运用 CART(classification and regression tree)决策树分类方法提取了丹江口库区 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 年的土地利用信息, 在此基础上采用土地利用转移矩阵、土地利用动态度和单一土地利用类型相对变化率等评价指标全面分析了丹江口库区 1990—2010 年土地利用时空变化情况, 并对土地利用变化的主要原因进行了探讨。研究表明: 1990—2010 年丹江口库区土地利用变化主要表现为灌木大量转化为林地, 耕地大量转为草地、灌木、建设用地、林地和园地; 库区地质地貌、降雨条件、生态建设工程、经济利益、库区工程建设、移民安置和城镇迁建以及城市化的发展是丹江口库区土地利用变化的主要驱动因素。丹江口库区土地利用变化研究为库区生态环境建设和土地可持续利用提供有效的决策支持。

关键词: 土地利用; 变化; 驱动力; 丹江口库区

中图分类号: F301.24

文献标志码: A

文章编号: 1003-2363(2013)03-0133-05

区域土地利用变化是全球变化研究的重要方面^[1], 是可持续发展的核心问题^[2]。从区域尺度上看, 土地利用变化研究意义重大, 因为生态建设往往通过改变土地利用方式实现, 且土地利用变化及其生态效应研究也是探讨库区土地可持续利用模式的需要。丹江口库区既是生态脆弱区, 又是人口稠密的贫困区, 库区生态安全状况对南水北调中线工程的安全运营和库区社会经济发展至关重要。

遥感方法是当前土地利用变化研究最常用的一种方法^[3]。本研究以遥感影像为数据源, 应用遥感和地理信息系统的方法提取出了丹江口库区 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 年的土地利用信息, 由此揭示了 1990—2010 年库区土地利用时空变化及其驱动因素。丹江口库区土地利用变化的研究结果可为库区生态环境建设及土地可持续利用提供科学依据。

1 研究区概况

丹江口水库是汉江干流与其支流丹江的交汇地, 是南水北调中线工程的水源地。丹江口水库分为汉库、丹

库及淅库 3 个子水库, 其中汉库与丹库、丹库与淅库均有峡谷相连。研究区域丹江口库区在行政区划上包括湖北省十堰市所属的丹江口市、郧县、郧西县、十堰市辖区和河南省南阳市所属的淅川县和西峡县^[4], 总面积约 1.8 万 km²。

丹江口库区以中小起伏山地为主, 但东北、西部和西南部均为中高起伏或大起伏山地, 秦岭余脉呈东西向分布。库区汉库沿线、丹库以西为低海拔丘陵地带, 丹库以东为低海拔洪积台地, 淅库沿线为低海拔冲积洪积平原^[5]。库区以变质岩和沉积岩分布最广, 多片麻岩、石灰岩、砂岩和页岩等, 北部和西北部的伏牛山花岗岩较发育。库区属亚热带季风气候区, 气候温和, 降水主要集中在 4—10 月, 降水时空分布集中, 多暴雨, 易引发水土流失、滑坡等自然灾害。库区植被以常绿针叶林、落叶阔叶林、针阔混交林和农业植被为主。

2 数据及研究方法

2.1 数据来源及预处理

研究分为 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 年 5 个时间段。2010 年采用 HJ-1 影像, 其他年份采用 Landsat TM 遥感影像, 空间分辨率均为 30 m(表 1)。尽量选用避开了枯水期和洪水期的 5—6 月或 9—10 月的影像, 此季节植被覆盖也较好。5 期遥感影像经几何校正、大气校正后均转为 Albers 投影, 并用丹江口库区矢量文件(来源于国家基础地理信息网)截取子区。辅助数据包括丹江口库区野外土地覆被调查样点、DEM 和坡度(来源于 30 m ASTER GDEM)以及社会经济统计数据(来源于《十堰统计年鉴》和《南阳统计年鉴》)等。

收稿日期: 2012-04-10; 修回日期: 2013-03-18
基金项目: 国家自然科学基金项目(40871260)
作者简介: 胡砚霞(1987-), 女, 湖北汉川市人, 博士研究生, 主要从事遥感在生态环境中的应用研究, (E-mail) huyanxia2009@163.com。
通讯作者: 黄进良(1966-), 男, 湖南隆回县人, 研究员, 博士, 主要从事农业与生态环境遥感与地理信息系统应用、环境灾害、土地利用与区域可持续发展、湿地生态等方面的研究, (E-mail) hjl@asch.whigg.ac.cn。

表 1 遥感影像数据列表
Tab.1 List of remote sensing images

年份	影像
1990	TM125037_19910919; TM125038_19900511; TM126037_19900518
1995	TM125037_19940506; TM125038_19951117; TM126037_19950516
2000	TM125037_20000615; TM125038_19990901; TM126037_19990924
2005	TM125037_20040517; TM125038_20040517; TM126037_20040625
2010	HJ1B_CCD2_5_76_20100617

2.2 土地利用分类

丹江口库区土地利用分类系统参照美国地质调查局(USGS)土地覆被分类系统^[6],将一级类型分为林地、草地、水体、湿地、农业用地、建设用地和未利用地 7 个类型(根据丹江口库区实际情况,排除了苔原、冰川或永久积雪),将农业用地分为耕地和园地,林地中分出灌木,以满足进一步研究工作的需要。土地利用分类时按二级分类系统(表 2)。

表 2 丹江口库区土地利用分类系统
Tab.2 Land use classification
system of Danjiangkou Reservoir Area

一级类型	二级类型	含义
林地	林地	郁闭度>30%、高度>2 m 的天然林或人工林
	灌木	覆盖度 5%~40%、高度<2 m 的木本植被
草地	草地	覆盖度>5%、以草本植物为主的各类草地
水体	水体	包括河流、沟渠、湖泊、水库等
湿地	湿地	指狭义上的湿地(美国鱼类和野生生物保护机构定义),主要是周期性为水面覆盖的自然植被
农业用地	耕地	包括旱地、水田、灌溉耕地等
	园地	以经营为目的的园地、茶园、桑园等种植园用地
建设用地	建设用地	包括城镇、工业用地、交通用地和农村居民点等
未利用地	未利用地	包括裸岩、滩地、裸土地等

采用 CART 决策树分类方法提取 1990,1995,2000,2005,2010 年 5 期土地利用信息。CART 决策树分类方法通过训练数据集的循环二分形成二叉树形式的决策树,在决策树生长过程中采用经济学领域中的 Gini 系数作为选择最佳测试变量和分割阈值的准则^[7-8]。分类时辅助归一化植被指数(NDVI)、迭代自组织数据分析技术(ISODATA)非监督分类结果、DEM、坡度以提高分类的精度。分类后影像经拼接、滤波去除小图斑后转为矢量文件。为了弥补计算机自动分类的不足,确保分类结果的精度,在 ArcMap 中对计算机自动分类误分的图斑通过人工目视解译修改分类编码或图斑边界进行修正,得到丹江口库区 5 期土地利用类型图(图 1)。

2.3 土地利用变化评价指标

土地利用的时间和空间变化采用转移矩阵、土地利用动态度^[9]和单一土地利用类型相对变化率^[10]3 个指标进行分析。用转移矩阵分析库区土地利用变化的方向及其数量结构,用土地利用动态度分析库区土地利用变化的速度,用单一土地利用类型相对变化率分析库区土地利用变化的区域差异。土地利用动态度常分为综合土地利用动态度和单一土地利用动态度^[9],前者用来反映各土地利用类型的总体变化情况,后者用来反映某种土地利用类型的面积变化情况。

综合土地利用动态度(C)、单一土地利用动态度(D)、单一土地利用类型相对变化率(R)的计算公式分别如下:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_i} \times \frac{1}{T} \times 100\% ;$$
$$D = \frac{A_b - A_a}{A_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% ;$$
$$R = \frac{|S_b - S_a| \times A_a}{S_a \times |A_b - A_a|}。$$

式中: A_i 为研究始期 i 类土地利用类型的面积; ΔA_{ij} 为研究时段内 i 类土地利用类型转为 j 类(非 i 类)土地利用类型的面积; A_a, A_b 分别为整个研究区某种土地利用类型始期和末期的面积; S_a, S_b 分别为局部区域某种土地利用类型始期和末期的面积; T 为研究时段时长。

3 土地利用时空变化分析

3.1 土地利用结构变化及年段间差异

1990—2010 年间,丹江口库区土地利用发生了很大变化(表 3,表 4)。从数量上看,灌木、耕地和未利用地面积减少,草地和园地面积增加,林地、水体和湿地、建设用地面积持续增加,突出表现为灌木大量转化为林地、耕地大量转为草地、灌木、建设用地、林地和园地。从变化速度上看,园地>建设用地>草地>水体和湿地>林地>耕地>未利用地>灌木。具体表现为:(1)灌木面积净减少 22.24%,共 1 288.82 km²,主要转化为林地,少量转化为草地;(2)耕地面积减少 26.67%,共 1 161.2 km²,其中 386.44 km² 耕地转化为草地,286.24 km² 耕地转化为灌木,176.5 km² 耕地转化为建设用地,94.78 km² 耕地转化为林地,82.74 km² 耕地转化为园地;(3)未利用地面积净减少 25.72%,共 4.27 km²,其中 3.34 km² 未利用地转化为耕地,还有少量转化为建设用地;(4)园地面积增加 1.59 倍,共 81.49 km²,主要来自对耕地的占用;(5)建设用地面积增加 54.90%,共 128.83 km²,主要来自对耕地的占用;(6)草地面积增加 40.30%,共 473.82 km²,其中 386.44 km² 来自对耕地的

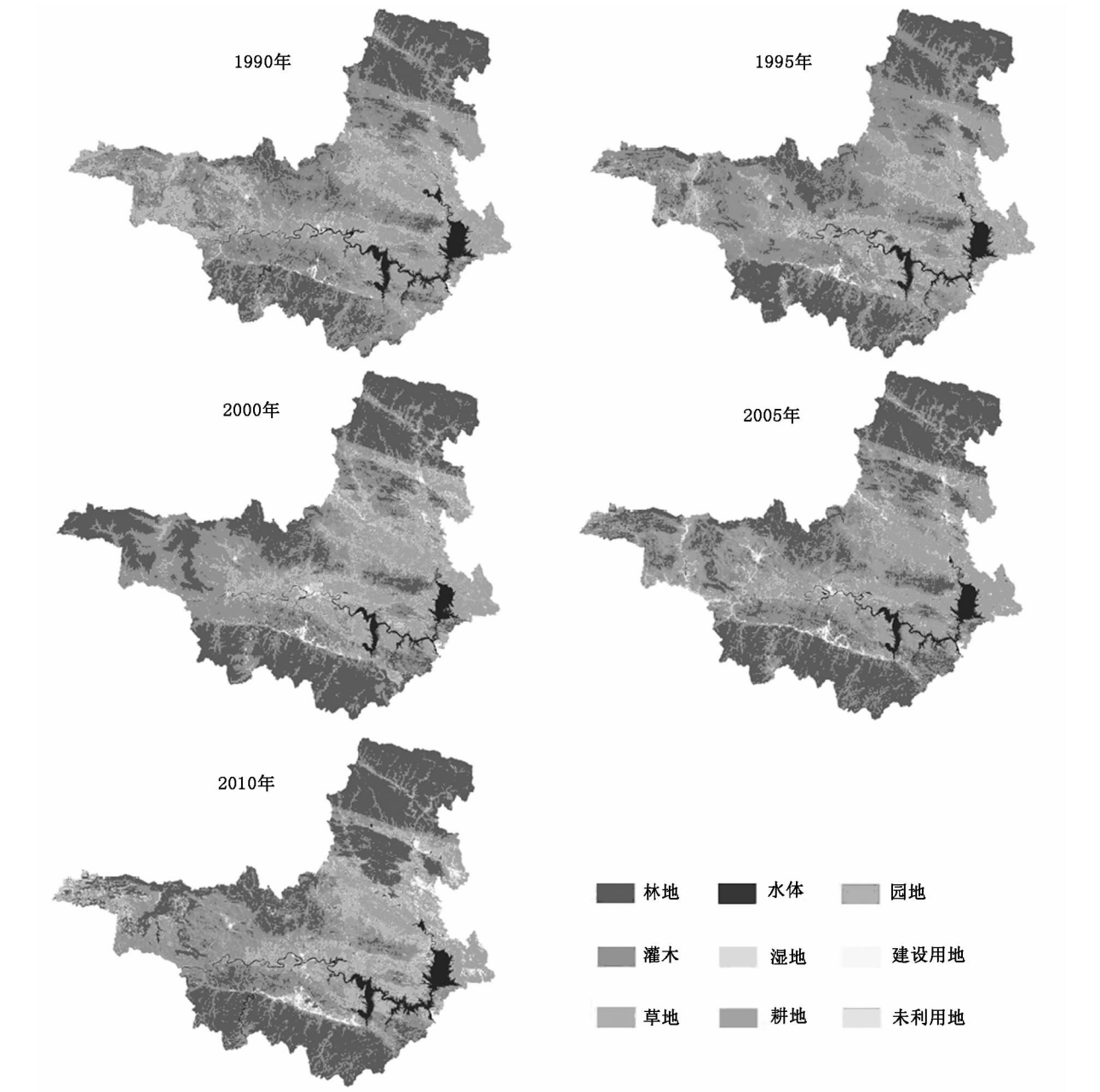


图 1 1990,1995,2000,2005,2010 年丹江口库区土地利用图

Fig. 1 Land use classification of Danjiangkou Reservoir Area in 1990,1995,2000,2005 and 2010

表 3 丹江口库区不同年份土地利用结构

Tab. 3 Land use structure of Danjiangkou Reservoir Area in different years

土地利用类型	1990 年		1995 年		2000 年		2005 年		2010 年	
	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%
林地	5 692.69	31.76	5 790.11	32.30	7 240.37	40.39	7 252.56	40.46	7 263.37	40.52
灌木	5 796.16	32.34	6 465.71	36.07	3 995.55	22.29	3 402.40	18.98	4 507.34	25.15
草地	1 175.59	6.56	728.93	4.07	1 230.89	6.87	822.99	4.59	1 649.41	9.20
水体	597.21	3.33	543.95	3.03	373.08	2.08	484.84	2.70	600.61	3.35
湿地	6.10	0.03	57.78	0.32	9.62	0.05	58.36	0.33	202.17	1.13
耕地	4 353.88	24.29	3 804.04	21.22	4 573.10	25.51	5 344.61	29.82	3 192.68	17.81
园地	51.10	0.29	170.33	0.95	149.16	0.83	166.52	0.93	132.59	0.74
建设用地	234.68	1.31	326.50	1.82	330.59	1.84	346.74	1.93	363.51	2.03
未利用地	16.60	0.09	36.66	0.20	21.65	0.12	45.00	0.25	12.33	0.07
合计	17 924.00	100.00	17 924.01	100.00	17 924.02	100.00	17 924.02	100.00	17 924.01	100.00

表 4 丹江口库区 1990—2010 年土地利用转移矩阵

km²

Tab.4 Land use conversion matrix of Danjiangkou Reservoir Area from 1990 to 2010

土地类型	林地	灌木	草地	水体	湿地	耕地	园地	建设用地	未利用地	1990 年总计
林地	4 795.44	667.28	146.31	5.62	19.60	41.33	5.94	10.85	0.32	5 692.69
灌木	2 172.40	2 496.94	581.76	3.86	19.30	510.72	0.07	10.83	0.27	5 796.16
草地	130.76	517.05	313.01	4.37	10.92	189.28	—	10.05	0.16	1 175.59
水体	16.62	7.65	4.42	513.24	6.60	32.93	4.32	9.82	1.61	597.20
湿地	0.13	0.58	0.07	0.29	0.50	3.95	0.14	0.40	0.03	6.10
耕地	136.11	796.96	575.72	41.68	133.04	2 294.51	111.26	257.04	7.56	4 353.89
园地	2.14	6.79	1.54	0.83	3.32	28.52	5.40	2.22	0.33	51.10
建设用地	9.71	13.72	26.43	29.44	8.43	80.54	5.24	60.11	1.06	234.68
未利用地	0.06	0.37	0.14	1.28	0.47	10.90	0.21	2.20	0.98	16.60
2010 年总计	7 263.37	4 507.35	1 649.40	600.61	202.17	3 192.68	132.59	363.51	12.33	17 924.01

说明:为避免水位周期变化的影响,将水体和湿地合在一起分析;各地类转移的面积均为净变化量。

占用,64.71 km² 来自对灌木的占用;(7)水体和湿地的总面积增加 33.06%,共 199.47 km²,年变化率为 1.65%,主要来自对耕地的占用,少量来自对建设用地和林地的占用;(8)林地面积增加 27.59%,共 1 570.68 km²,其中 1 505.12 km² 来自对灌木的占用,还有少量来自对耕地的占用。

此外,不同年段间的土地利用变化也存在差异。1990—1995 年间土地利用变化速度较快,年平均变化率达 13.54%,1995—2000 年、2000—2005 年和 2005—2010 年这 3 个时期土地利用变化速度基本持平,分别为 11.93%、11.91% 和 11.89%(表 5)。具体表现为:(1)

1990—1995 年间,园地和未利用地变化速度较快。主要表现为:园地面积增加 119.23 km²,其中 106.51 km² 来自对耕地的占用;未利用地面积增加 20.06 km²,主要来自对耕地的占用。(2)1995—2000 年间,草地变化速度较快,草地面积减少 446.66 km²,主要转化为林地。(3)2000—2005 年间,未利用地变化速度较快,其面积增加 23.35 km²,主要来自对耕地、草地的占用。(4)2005—2010 年间,草地和未利用地变化速度较快。主要表现为:草地面积增加 826.42 km²,其中 715.00 km² 来自对耕地的占用,还有少些来自对林地的占用;未利用地面积减少 32.67 km²,主要转化为耕地。

表 5 丹江口库区 1990—2010 年土地利用动态度

%

Tab.5 Land use change velocity of Danjiangkou Reservoir Area from 1990 to 2010

土地利用类型	单一土地利用动态度				
	1990—1995	1995—2000	2000—2005	2005—2010	1990—2010
林地	0.34	5.01	0.03	0.03	1.38
灌木	2.31	-7.64	-2.97	6.50	-1.11
草地	-7.60	13.77	-6.63	20.08	2.02
水体	-0.05	-7.28	8.39	9.56	0.03
湿地	-1.78	-6.28	5.99	4.78	163.39
耕地	-2.53	4.04	3.37	-8.05	-1.33
园地	46.67	-2.49	2.33	-4.08	7.97
建设用地	7.83	0.25	0.98	0.97	2.74
未利用地	24.17	-8.19	21.57	-14.52	-1.29
综合土地利用动态度	13.54	11.93	11.91	11.89	2.97

3.2 土地利用变化的区域差异

计算研究区内丹江口市、十堰市、郧县、郧西县、淅川县和西峡县各土地利用类型的相对变化率(表 6),结果显示,丹江口库区土地利用变化的区域差异明显:林地的变化以丹江口市最大,相对变化率达 2.28,十堰市变化最小;灌木的变化以西峡县最大,相对变化率达 1.94,十堰市最小;草地的变化以丹江口市最大,相对变化率达 5.12,郧西县最小;水体的变化以西峡县最大(相对变化率很大,可能与西峡县 2010 年 6、7 月降雨量大有关,2010 年 7 月西峡县曾遭特大洪水),郧西县最小;耕地的变化以丹江口市最大,郧西县最小;园地的变化以

郧西县最大,十堰市最小;建设用地以西峡县和十堰市最大,丹江口市最小;未利用地的变化以十堰市最大,淅川县最小。

4 土地利用变化的驱动力分析

丹江口库区土地利用变化的驱动因素包括自然因素和社会经济因素。其中自然因素主要是库区的地质地貌及降雨条件,社会经济因素主要包括库区生态建设、经济利益、库区工程建设、移民安置和城镇迁建以及城市化的发展。此外,环境的不稳定也是土地利用变化的原因之一,如库区分布有大面积水库、坑塘以及水田,

水田与滩地之间存在年际变动,水域与水田也时常相互转换。

表 6 1990—2010 年丹江口
库区各土地利用类型相对变化率分县统计表
Tab.6 Relative change rate of
land use types in different counties from 1990 to 2010

土地利 用类型	县(市)					
	丹江口市	十堰市	郧县	郧西县	淅川县	西峡县
林地	2.28	0.04	1.03	1.84	1.77	0.46
灌木	0.25	0.18	0.98	0.86	1.90	1.94
草地	5.12	4.66	0.82	0.22	1.03	4.23
水体	2.51	9.08	0.75	78.35	8.76	105.33
湿地	6.88	0.20	0.15	0.19	4.37	85.33
耕地	2.53	2.26	0.29	0.19	0.36	0.57
园地	3.14	0.01	0.93	6.45	0.32	0.58
建设用地	0.14	2.74	0.78	1.30	2.74	8.89
未利用地	6.22	55.52	2.75	1.78	1.43	3.50

4.1 地质地貌及降雨条件

库区分布的片麻岩、砂岩、页岩等岩层易破碎、风化,降雨时空分布不均且多暴雨,再加之毁林开荒以及一些不合理的土地利用方式,库区水土流失严重。库区特殊的地质地貌及降雨条件对土地利用变化的影响主要表现为耕地的退化。库区耕地中存在大量坡耕地和轮歇地,遭暴雨侵蚀后,土层变薄,质地变粗,肥力下降,易变为丧失农业利用价值的裸岩,此现象在郧县和淅川县尤为突出。如 2010 年,34.90% 的草地和 17.68% 的灌木是由耕地转化而来。

4.2 生态建设工程

以水土保持和植树造林为中心的库区生态建设工程促进了库区林地面积的增加和灌丛面积的减少。如 1990—2010 年间共有 2 172.40 km² 灌木转化为林地,减去林地转为灌木的那部分,灌木净转化为林地面积也达 1 505.12 km²。库区石漠化治理以及一些水土保持工程,如在灌木山上种植柏树,在水土流失严重的地区种草和柏树等,在一定程度上改善了库区的生态环境。

4.3 经济利益驱动

土地利用变化主要表现为耕地转为林地和园地、未利用地面积减少。丹江口库区人多耕地少,且耕地中低产地、坡耕地比重较大,人地关系紧张。在一些生产水平较低的耕地上种植杨树或其他用材林、坡地上种植果树的经济效益较高。如 2010 年 83.91% 的园地是由耕地转化而来,林地中 1.87% 来自对耕地的占用。另外,1990—2010 年间未利用地面积减少 4.27 km²,其主要是被开垦为耕地,少量转为建设用地。

4.4 工程建设、移民安置和城镇迁建以及城市化

土地利用变化主要表现为耕地减少、建设用地的空间位置变化、林地减少以及植被的逆向演替。(1)水位的上升造成大量生产水平相对较高的耕地被淹,一些城

镇需要迁建,如 1990—2010 年间尽管有 37.87 km² 的建设用地转为水体和湿地,但有 257.04 km² 的耕地转化为建设用地,使得建设用地面积仍增加不少,其中一方面是城镇迁建对耕地的占用,另一方面是由于城市化的发展;(2)库区工程建设、移民安置和城镇迁建过程中缺乏对土地资源的合理垦殖与保护,特别是在人口密度大、后备资源短缺的局部地区,林地面积减少较多,同时也伴随着生态环境的恶化,致使林地向灌木、草地逆向演替。如 1990—2010 年间有 11.72% 的林地转为灌木、2.57% 的林地转为草地。此外,2005—2010 年间水库消落带上的耕地减少严重,主要是受移民的影响,使消落带上的耕地遭废弃。

5 结论与讨论

以遥感影像为基础对丹江口库区 1990—2010 年间土地利用变化时空特征及其成因进行了分析,结果表明:(1)1990—2010 年间,库区土地利用变化主要表现为灌木大量转化为林地、耕地大量转为草地、灌木、建设用地、林地和园地,除耕地、未利用地和灌木面积减少外,其他各地类面积都有不同程度的增加;(2)土地利用类型的年平均变化率:园地>建设用地>草地>水体和湿地>林地>耕地>未利用地>灌木,且不同时段间的土地利用变化也存在差异,1990—1995 年土地利用变化速度较快;(3)土地利用变化存在明显的区域差异;(4)影响丹江口库区土地利用变化的因素有库区的地质地貌和降雨条件、库区生态建设工程、经济利益、库区工程建设、移民安置和城镇迁建以及城市化的发展等。但本研究也存在一些不足,如影像分类时只是基于一个季节的影像,这对水体、湿地和滩地的面积变化以及林地的进一步划分有一定影响。

土地利用变化对库区的生态环境存在有利的一面,也有不利的一面。一方面,库区生态建设工程促进了库区林地面积的增加和灌丛面积的减少,在一定程度上改善了库区的生态环境。但整体说来,库区生态环境还是十分脆弱的,植被覆盖率不高,还应加强库区生态建设的力度。目前库区人工林多为柏树林和杨树林,树种单一,随着时间的推移可能出现病虫害、生物多样性下降、地力衰退等问题,故从长远来看,在库区封山育林、植树造林等生态建设工程中应注意树种的多样性,避免大面积营造单一树种。另一方面,随着南水北调中线工程的进一步推进以及库区社会经济的发展,库区人地关系将更趋紧张。为避免耕地的持续退化,在库区坡改梯工程中可大力发展坡地复合农林业,即在坡地上沿等高线设置绿篱和作物种植带(可以是大田作物,也可以是经济作物、园地或经济林)。坡地复合农林业既可缓解库区土地资源的不足,也可减少水土流失,增加土壤养分和提高土壤肥力,进而提高作物产量,在增加经济效益的同时也改善了生态环境。(下转第 148 页)

constraining economic development, which makes the Central Plains Economic Zone development lack of strong human resources support. On the basis of this problem, the research focuses on the human resource development and economic development in Henan and compares their relevance within Henan, Hebei and Shanghai from the perspective of human resource development, which is conducive to the provincial human resource development. The article first carries out analysis on the heterogeneity among the three provinces. Then it goes to conduct a quantitative research comparatively between human resource development and economic development based on expanded Cobb-Douglas function. Finally according to the result of quantitative research, suggestions and countermeasures on provincial human resource development and industrial structure adjustment are proposed to change the status quo in Henan.

Key words: human resource development; economic development; Cobb-Douglas function; Henan Province; Hebei Province; Shanghai City

(上接第 137 页)

参考文献:

- [1] 陈百明,刘新卫,杨红. LUCC 研究的最新进展评述[J]. 地理科学进展,2003,22(1):22-29.
- [2] 刘彦随,陈百明. 中国可持续发展问题与土地利用/覆被变化研究[J]. 地理研究,2002,21(3):324-330.
- [3] 刘成武,黄利民. 土地利用/土地覆盖变化的研究方法[J]. 地域研究与开发,2004,23(4):11-14.
- [4] 胡砚霞,黄进良,王立辉. 基于 MODIS NDVI 时序数据的丹江口库区气候格局研究[J]. 中国农业资源与规划,2012,33(4):25-30
- [5] 李炳元,李钜章. 中国 1:400 万地貌图[M]. 北京:科学出版社,1994.
- [6] Anderson J R, Hardy E E, Roach J T, *et al.* A Land Use
- [7] Breiman L, Friedman J H, Olshen R A, *et al.* Classification and Regression Tree [M]. Monterey: Wadsworth International Group, 1984.
- [8] Yohannes Y, Hoddinott J, Classification and Regression Tree: An Introduction [M]. Washington: International Food Policy Research Institute, 1999.
- [9] 王秀兰,包玉海. 土地利用变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展,1999,18(1):81-87.
- [10] 刘纪远,张增祥,庄大方,等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析[J]. 地理研究,2003,22(1):1-12.

A Spatio-temporal Analysis of Land Use Changes in Danjiangkou Reservoir Area during 1990—2010

Hu Yanxia^{1,2}, Huang Jinliang¹, Wang Lihui^{1,2}

(1. *Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077, China*; 2. *University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China*)

Abstract: This paper illustrates the results of land use change and its driving forces in Danjiangkou Reservoir Area using multi-temporal remotely sensed data from 1990 to 2010. The decision tree classification technique was used to extract land use information from Satellite data. And the classification and regression tree (CART) method was applied to build the decision tree. The analysis indicated that woods and grass expansion of Danjiangkou Reservoir Area resulted in the reduction of shrubs and cultivated land from 1990 to 2010. Ecological construction and conditions of geology, geomorphology and rainfall were the two main factors that affect the land use change of Danjiangkou Reservoir Area. The study quantified the patterns of land use change and its driving forces in Danjiangkou Reservoir Area for the past 20 years, it forms valuable resources for decision makers to devise strategy for sustainable use of land.

Key words: land use; change; driving forces; Danjiangkou Reservoir Area